

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-241289

(43)Date of publication of application : 11.09.1998

(51)Int.Cl.

G11B 20/10

G11B 20/12

(21)Application number : 09-042400

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 26.02.1997

(72)Inventor : NAKAMURA TOSHIYUKI

YANO YOSHIHIKO

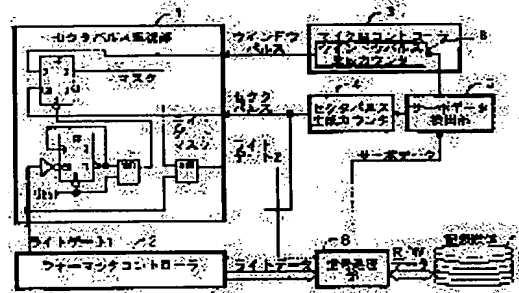
NISHIKAWA MANABU

(54) MAGNETIC DISK DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent an erroneous writing at the abnormality of sector pulse by performing time monitoring from a servo data till an object sector at the time of write-in to a recording medium in a magnetic disk device using an ID-less format.

SOLUTION: In a write-in to a recording medium 7, a microcontroller 3 instructs the number of sectors from the servo data till the object sector to a formator control 2. A window pulse generating counter 8 generates a window pulse at a timing when the sector pulse of the object sector is to be detected. A sector pulse monitoring part 1 releases the mask of a write gate only in the case it detects the sector pulse when the window pulse is '1', to permit the write-in to the recording medium. The part 1 blocks the write-in to the medium in the case it detects the sector pulse when the window pulse is '0'.



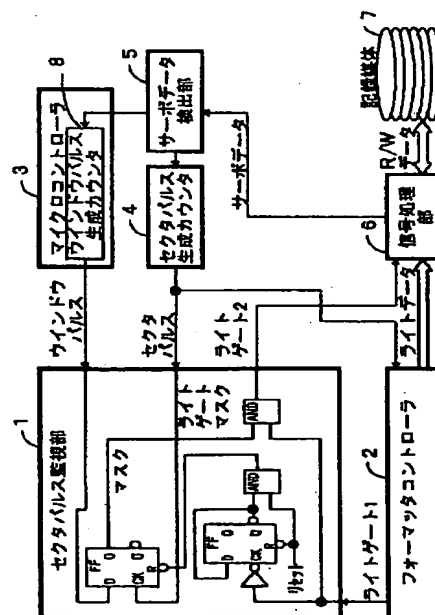
LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成10年(1998)9月11日



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 データセクタ毎にID情報を有しないフォーマットを用いたディスク形記録媒体の目的のセクタに対してデータの書き込み及び読み出しを行う磁気ディスク装置であって、

前記記録媒体上のサーボデータ部に、目的セクタの存在するシリンダに磁気ヘッドを位置付けるためのサーボIDを有し、

前記サーボIDの検知によって目的セクタを含むサーボデータ区間に到達したことを識別し、

前記サーボデータ部を基点として、カウンタを起動して当該サーボデータ区間に存在するデータセクタの位置を示すセクタパルスを生成し、

前記セクタパルスの数をカウントすることによって、目的セクタのシリンダ上のアドレスを特定し、

前記記録媒体への書き込み時に、目的セクタを含むサーボデータ区間への到達後、目的セクタとして予期される数のセクタパルスを検出するまでの時間を規定し、前記規定された時間に前記予期されたセクタパルスが検出されない場合に、データの書き込みを抑止することを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項2】 データセクタ毎にID情報を有しないフォーマットを用いたディスク形記録媒体の目的のセクタに対してデータの書き込み及び読み出しを行う磁気ディスク装置であって、

前記記録媒体上のサーボデータ部に、目的セクタの存在するシリンダに磁気ヘッドを位置付けるためのサーボIDを有し、

前記サーボIDの検知によって目的セクタを含むサーボデータ区間に到達したことを識別し、

前記サーボデータ部を基点として、カウンタを起動して当該サーボデータ区間に存在するデータセクタの位置を示すセクタパルスを生成し、

前記セクタパルスの数をカウントすることによって、目的セクタのシリンダ上のアドレスを特定し、

前記記録媒体への書き込み時に、目的セクタを含むサーボデータ区間への到達後、目的セクタとして予期される数のセクタパルスを検出する時間にウインドウパルスを生成し、前記ウインドウパルスのパルス幅内に前記予期されるセクタパルスが存在するか否かによって、データの書き込みを許可するか抑止するかを決定することを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項3】 請求項1に記載の磁気ディスク装置において、

前記セクタパルスを生成する生成手段と、目的セクタとして予期される数のセクタパルスを検出するまでの時間を規定する規定手段とは、その内の一方の手段が論理回路によるハードウェアによってその出力を作成し、他方の手段がマイクロプログラムによるソフトウェアによってその出力を作成することを特徴とする磁気ディスク装

2

置。

【請求項4】 請求項1に記載の磁気ディスク装置において、

前記セクタパルスを生成する生成手段と、目的セクタとして予期される数のセクタパルスを検出するまでの時間を規定する規定手段とは、異なる構成部品からなることを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項5】 請求項2に記載の磁気ディスク装置において、

10 前記セクタパルスを生成する生成手段は、論理回路によるハードウェアによってその出力を生成し、

前記ウインドウパルスを生成する生成手段は、マイクロプログラムによるソフトウェアによってその出力を生成することを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項6】 請求項1ないし5のいずれか1つの請求項に記載の磁気ディスク装置において、データの書き込みを抑止するような異常状態の発生時に、前記異常状態を上位装置に報告することを特徴とする磁気ディスク装置。

20 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はIDレスフォーマットを用いた磁気ディスク装置で、誤書き込みを防止する機能を有する磁気ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】磁気ディスク装置では、目的セクタの識別手段として、各データセクタ毎にID情報を持ち、記録媒体上のID情報が目的セクタとして期待するID情報と一致した場合に、書き込み、読み出しを許可していた。

30

【0003】今日では、磁気ディスク装置の記録容量の増大や性能向上の手法として、ID情報を省いて、記録密度と転送レートを向上させるIDレスフォーマット方式がある。これは、サーボデータ部のID情報やサーボデータ区間におけるセクタパルス数のカウント等の手段により、目的セクタのアドレスを間接的に特定する方式である。

【0004】IDレスフォーマット方式では、目的セクタと実際にアクセスするセクタとの直接的なIDマッチングの手段がないので、データ保証方法の1つとしてECCバイトの生成時、ID情報を含めて演算しておき、もし誤ったセクタに書き込み、あるいは誤ったセクタからの読み出しを行った場合に、読み出し時にECCエラーとして報告する方法等があった。

40

【0005】また、例えば、特開平8-321142号公報（特願平7-126729号）に記載されているように、サーボセクタ（サーボデータ部）のアドレスの誤検出、検出不可による、誤ったセクタへの書き込みによるユーザデータの破壊や、誤ったセクタからの読み出しによる誤データのホストコンピュータへの転送を防止す

50

る方法等があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記のような従来の方法だけでは、例えば、サーボデータ部のアドレスが保証されて、正しいサーボデータ区間にあっても、セクタパルスの異常があった場合、不正な位置で目的セクタへの到達を検出し、誤ったセクタへの書き込みが行われる可能性がある。そして、誤って書き込まれたセクタに関しては、読み出し時にECCデータ保証等により書き込まれていたデータが正しくないことを検出可能であるが、書き込まれるはずであった目的セクタについては書き込みが行われなかったことを検出することができない。

【0007】また、ECCデータ保証等の手段は、読み出し時に実行されるものであるため、誤書き込みが行われたホストコンピュータからの書き込み命令に対しては書き込み失敗を報告できないので、誤書き込みされたセクタの本来のデータが失われてしまうことは防ぐことはできない。

【0008】本発明は上記のような問題点に対して、正しいサーボデータ区間に到達した後に、さらに、データセクタの誤検出を防止し、誤ったセクタへの誤書き込みによるデータ破壊、及び書き込むはずであったデータの消失を防止することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明では、上記目的を達成するために、ディスク形媒体への書き込み時の、目的セクタのサーボデータ区間に到達して、目的セクタとして期待する数のセクタパルスを検出するまでの時間を検知、監視する手段を有し、その時間が規定の範囲から外れている場合に、データの書き込みを抑止する手段を有する。

【0010】また、前記セクタパルスを生成する生成手段と、目的セクタとして予期される数のセクタパルスを検出するまでの時間を規定する規定手段とは、その内の一方の手段が論理回路によるハードウェアによってその出力を作成し、他方の手段がマイクロプログラムによるソフトウェアによってその出力を作成することを特徴とする。更に、前記生成手段と規定手段の双方の手段について、異なる或は相反する手段、手法、様式、形式、部品、構成、設計思想等を互いに採用することによって、双方の手段が同時に故障することなく監視、検出を行うことができるようにする。

【0011】そして、本発明がこのような手段から構成されることにより、記録媒体への書き込みを行う前に、セクタパルスの異常を検出し、書き込みを抑止することができ、エラーとして報告することができるので、ホストコンピュータからみて、目的セクタへの書き込みデータが失われることを防ぐことができる。

【0012】また、誤セクタへの書き込みも行われない

ので、誤セクタ本来のデータが失われることも防ぐことができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

【0014】図1及び図2は、本発明に係る実施形態を示す図である。

【0015】図1は、本実施形態の概略の構成図である。図において、1はセクタパルス監視部、2はフォーマットコントローラ、3はマイクロコントローラ、4はセクタパルス生成カウンタ、5はサーボデータ検出部、6は信号処理部、7は記録媒体、8はウインドウパルス生成カウンタ、をそれぞれ示す。上記構成において、図2を参照して説明する。

【0016】本発明の実施形態に係るハードディスク等の記録媒体のトラックまたはシリンダには、IDの付されていない複数個のデータセクタがあり、その内の適宜数のデータセクタ毎にトラッキングサーボを実施するために必要なサーボデータ部が形成されている。一例として、図2によると、1つのサーボデータ部を有するサーボデータ区間は3つのデータセクタを含んでいる。

【0017】そして、目的セクタをサーチするには、まず、サーボデータ部におけるIDデータにより、該当するトラックまたはシリンダを選び、更に、そのトラックまたはシリンダ内の特定のサーボデータ区間を選定する。次に、前記サーボデータ区間における目的のセクタは、その区間内のセクタ数をカウントして特定し、探索することとなる。

【0018】記録媒体7にデータの書き込みを行う時、マイクロコントローラ3は、HDCの一構成要素であるフォーマットコントローラ2に、目的セクタを含むサーボデータ区間のサーボデータから目的セクタまでのセクタパルス数を指示する。サーボデータ検出部5が、記録媒体からの再生データに基づいて目的のサーボデータを検出すると(図2の(1)参照)、セクタパルス生成カウンタ4を起動して(図2の(2)参照)、セクタパルスを生成する(図2の(3)参照)。

【0019】この際、データセクタの区間は、生成カウンタ4の適宜のカウント数に対応するように設計されている。したがって、生成カウンタの何個目かの立ち下がりが次のセクタの開始時点となり、この時点でセクタパルス(図2の(3)参照)が立ち上がる。換言すると、生成カウンタ4というハードウェアであるタイマが目的のセクタの先頭位置を示すセクタパルスを作り出しているのである。

【0020】概略的な動作説明をすると、フォーマットコントローラ2は、セクタパルス数をカウントし、指示された数に達した時、目的セクタに到達したと判断して、書き込みを許可する。それにより、フォーマットコントローラ2はライトゲートをアサートし(立て、また

10

20

30

40

50

5

は有効にし)、記録媒体上にデータの書き込みを実行する。

【0021】一方、本実施形態では、上記において目的セクタのセクタパルスの前エッジを検出するまでの時間はトラックフォーマットから一義的に決まっているので、サーボデータ検出部5は目的のサーボデータの検出を、マイクロコントローラ3に報告し、このサーボデータを基点としてマイクロコントローラ3は、マイクロプログラムによるカウンタを起動し動作させ(作成されたプログラムを実行することによってカウントする)(図2の(4)参照)、目的セクタのセクタパルスの前エッジが検出されるべき規定のタイミングでウィンドウパルスを生成する(図2の(5)参照)。換言すると、ハードウェアであるセクタパルス生成カウンタ4からのセクタパルスが目的セクタの先頭位置を示すべき時刻は、ソフトウェアであるウィンドウパルス生成カウンタ8からのウィンドウパルス(図2の(5)参照)の「1」の範囲内に設定されるのである。

【0022】セクタパルス監視部1は、ウィンドウパルスが「1」の間に目的セクタのセクタパルスの前エッジを検出すると、ライトゲートのマスクを解除して(図2の(6)参照)、フォーマッタコントローラ2が生成したライトゲート信号を有効とする。ここにおいて、フォーマッタコントローラ2からのライトゲート1は、サーボデータからのセクタパルスの数が目的セクタへの適宜のセクタ数に該当すると自動的にライトゲート1を出力するものであって、セクタパルスに異常が発生してセクタパルスが欠落している場合においても、適宜のセクタ数になるとライトゲート1を出力するものである。

【0023】ウィンドウパルスの「1」の間にセクタパルスが存在すると、マスクが「1」の出力を出し、このマスクとライトゲート1とのアンドをとって、ライトゲート2を作成し、これにより記録媒体7への書き込みを実行するか否を決定する。

【0024】ウィンドウパルスが「0」の時に目的セクタのセクタパルスの前エッジを検出した場合は、ライトゲートのマスクは解除されない(マスクは「0」)、フォーマッタコントローラが書き込みを許可し、ライトゲート1をアサートして(有効になる)いても、記録媒体への書き込みは抑止される。

【0025】以上のように、本発明の実施形態では、IDレスフォーマット方式で、目的セクタとして期待する数のセクタパルスを検出するまでの時間を監視する一手段として、サーボデータの検出から目的セクタのセクタパルスの前エッジまでの時間をマイクロコントローラ上で実行されるマイクロプログラムによって生成されるウィンドウパルスによって規定し、その時間が規定の範囲から外れている場合のデータの書き込みを抑止する一手段として、論理回路によってライトゲートをマスクしている。

6

【0026】図1には特に記載していないが、フォーマッタコントローラ2が生成したライトゲート信号1とセクタパルス監視部1を経由して出力されたライトゲート信号2との排他的論理和をとり、記録媒体への書き込みが実行されなかったことをエラーとしてマイクロコントローラ3に報告を行えば、ホストコンピュータからの書き込み命令に対して、書き込み失敗のステータスを応答することもできる。

【0027】また、マイクロコントローラ3からリトライを起動することにより、記録媒体への正常な書き込みも期待できる。

【0028】以上により、セクタパルスに異常が発生し、実際の目的セクタとは異なるタイミングでセクタパルスが生成されても、記録媒体への書き込みを行わないので、無関係のセクタを破壊することを防止でき、また、リトライ等の手段によって、目的セクタへの正常な書き込み遂行も期待できる。

【0029】更に、前記実施形態では、目的セクタのセクタパルスの異常を検出する一手段としての、サーボデータの検出から目的セクタのセクタパルスの前エッジまでの時間を規定するウィンドウパルスの生成手段である「ウィンドウパルス生成カウンタ8」と、セクタパルスの生成手段である「セクタパルス生成カウンタ4」とを、異なる手段(カウンタ3と4とは別物であること)並びに異なる手法(前者はソフトウェアであり後者はハードウェアであること)によって実現している。このように、目的セクタまでの時間を規定するパルスの生成と、セクタパルスの生成とを、全く異なる或は相反する手段、手法、様式、形式、部品、構成、設計思想等によって実現することによって、両者による同時の異常発生に繋がることを防止している。

【0030】そして、図1および図2に示す構成において、例えば、セクタパルス生成カウンタ4が集積回路等の論理回路によりハードウェア的に構成され、そのセクタパルスの異常を検出するためのウィンドウパルスを生成するウィンドウパルス生成カウンタ8が同じ集積回路等に組み込まれた論理回路で構成されるならば、セクタパルスに異常が生じた場合には、その集積回路自体が異常動作に陥っていることが十分に考えられ、ウィンドウパルスも正しく生成されないかもしれない。

【0031】本実施形態では、セクタパルス生成カウンタ4を集積回路等の論理回路によりハードウェア的に構成し、セクタパルスの異常を検出するためのウィンドウパルスを生成するウィンドウパルス生成カウンタ8を、マイクロコントローラ上でマイクロプログラムを実行することによって、その機能をソフトウェア的に実現している。これにより、集積回路等のハードウェア障害等によって、異常なセクタパルスが生成されても、異常検出用のウィンドウパルスの生成が同時に障害の影響をうける可能性を軽減できる。

7

【0032】また、この実施形態では、セクタパルスの生成をハードウェア的手段で、異常検出用のウィンドウパルスの生成をソフトウェア的手段によっているが、勿論、全く逆に、セクタパルスの生成をソフトウェア的手段で、異常検出ウィンドウパルスの生成をハードウェア的手段で行ってもよい。

【0033】また、セクタパルスの生成と、異常検出ウィンドウパルスの生成をともにハードウェア的手段で行うが、異なる集積回路に各々の論理回路を組み込むという手段でもよい。

【0034】また、セクタパルスの生成と、異常検出ウィンドウパルスの生成をともにソフトウェア的手段で行うが、異なるマイクロプロセッサ上で各々のマイクロプログラムを実行したり、マイクロプログラムを格納するメモリを各々別の部品にするという手段でもよい。

【0035】また、セクタパルスの生成手段と、目的セクタとして期待する数のセクタパルスを検出するまでの時間を監視する手段の二者について、前者が論理回路によって生成されるなら後者はマイクロプログラムによって監視する、或は逆に、前者がマイクロプログラムによって生成されるなら後者は論理回路によって監視する、さらに或は、前者が論理回路によって生成されるなら後者は前者とは別の部品によって構成される論理回路によって監視する、或は逆に、前者がマイクロプログラムによって生成されるなら後者は前者を実行しているマイクロコントローラとは別のマイクロコントローラによって実行されるマイクロプログラムによって監視する、さらに或は、前者がマイクロプログラムによって生成されるなら後者は前者のマイクロプログラムを格納しているいメモリとは別のメモリに格納されているマイクロプログラムによって監視する構成等のように、異なる或は相反するところの手段、手法、様式、形式、部品、構成、設計思想等によって監視、検出を行い、一部の機能の異常状態の影響を受けにくくしてもよい。

8

【0036】また、本発明において、磁気ディスク以外のディスク形記録媒体、例えば光磁気ディスクや追記形光ディスクを用いてもよい。

【0037】

【発明の効果】本発明によれば、IDレスフォーマットを用いた磁気ディスク装置において、セクタパルスの異常に起因する誤書き込みを、記録媒体に書き込みする前に防止することができ、誤書き込みされてしまうはずのセクタのデータが保護される。

10 【0038】また、誤書き込みをホストコンピュータからの書き込み命令処理中に検出できるので、リトライ等により、正常書き込みの遂行が期待でき、書き込みができなかった場合でも、ホストコンピュータに対して書き込み失敗のステータスを応答することができるので、ホストコンピュータはエラー処理を行って、別のセクタへ再書き込み等の回復処理を行う機会を得る。

20 【0039】また、セクタパルスの生成と、異常検出用のウィンドウパルスの生成に異なる或は相反するところの手段、手法、様式、形式、部品、構成、設計思想等を用いることによって、異常検出の確実性が向上する。

【図面の簡単な説明】

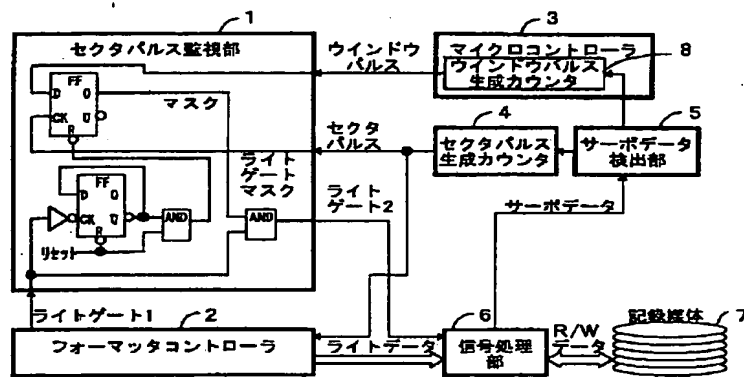
【図1】本発明の実施形態を示す構成図である。

【図2】図1の本発明の構成における信号波形および動作説明を示す図である。

【符号の説明】

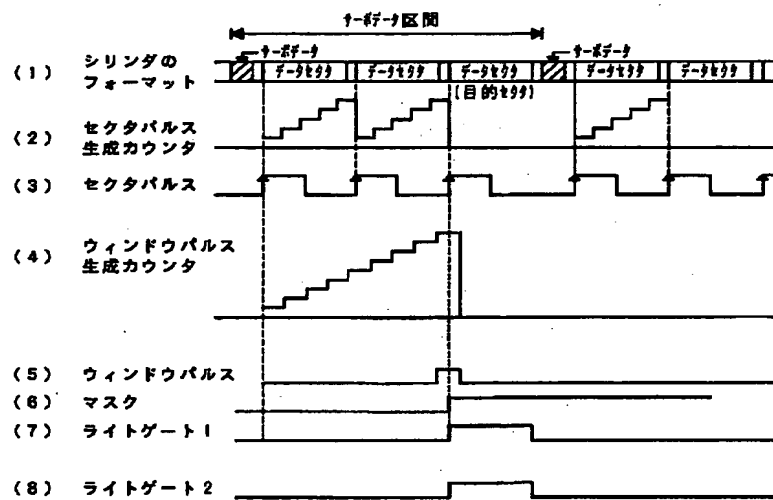
- 1 セクタパルス監視部
- 2 フォーマットコントローラ
- 3 マイクロコントローラ
- 4 セクタパルス生成カウンタ
- 5 サーボデータ検出部
- 6 信号処理部
- 7 記録媒体
- 8 ウィンドウパルス生成カウンタ

【図1】



【図1】

【図2】



【図2】